

# Neue Dimensionen in der Hörversorgung – wo liegt die Zukunft?

von Dr. Maren Stropahl, Director Holistic Hearing Care, Sonova AG, Stäfa, Schweiz, und Dr. Stefan Launer, Vice President Audiology & Health Innovation, Sonova AG, Stäfa, Schweiz

*Moderne Hörsysteme verfügen über eine Vielzahl von Funktionen, die das Hören und die Kommunikation für schwerhörige Menschen im täglichen Leben deutlich verbessern und erleichtern. Neuartige Algorithmen und Technologien, wie zum Beispiel Methoden der künstlichen Intelligenz, bieten vielfältige Möglichkeiten, die Funktion der Hörgeräte noch effizienter zu machen und somit einen größeren Vorteil für Menschen mit Schwerhörigkeit zu schaffen. Im folgenden Beitrag erläutern Dr. Maren Stropahl und Dr. Stefan Launer von Sonova ausführlich den aktuellen Stand der Hörgerätetechnologie.*

Hören ist ein zentraler Sinn, der im täglichen Leben viele verschiedene Funktionen erfüllt. Eine grundlegende Funktion ist das „Umgebungsradar“ oder der „Sicherheitssinn“: Hören ermöglicht es uns, unser Umfeld (unbewusst) zu überwachen; es informiert uns, was um uns herum geschieht. Ein gutes Gehör ist für die gesamte Lebensspanne wichtig und somit auch für das gesunde Altern (WHO, 2021). Die aktuellen Zahlen der WHO belegen, dass global ca. 1,5 Milliarden Menschen von einem Hörverlust betroffen sind. Vor allem mit steigendem Alter steigt auch die Prävalenz für Hörverlust. Schätzungen zufolge haben 65 Prozent der Menschen, die 60 Jahre und älter sind, einen altersbedingten Hörverlust (Haile et al., 2021; WHO, 2021).

Die Innenohrschwerhörigkeit ist die häufigste Art der Schwerhörigkeit und somit auch die häufigste Indikation für die Verwendung von Hörgeräten. Das menschliche Innenohr ist ein physikalisch äußerst empfindliches Organ, das Schall nicht nur passiv weiterleitet, sondern bereits aktiv verarbeitet (Moore, 2019). Im Unterschied zur klassischen Sehschwäche ist bei dieser Form einer Schwerhörigkeit der sensorische Verarbeitungsprozess geschädigt und nicht nur die Übertragungstrecke. Eine Innenohrschwerhörigkeit führt dazu, dass man die Welt nicht nur leiser hört, sondern stark verändert und auf eine Art verzerrt oder verschwommen (Moore, 2019). Diese Einschränkungen in der differenziellen Hörfähigkeit haben zur Folge, dass Betroffene insbesondere dann Schwierigkeiten bekun-

den, wenn verschiedene Schalle gleichzeitig vorhanden sind und unterschieden werden müssen, wie zum Beispiel ein Stimmengewirr im Restaurant (Kuyper, 1972).

Eine Schwerhörigkeit entwickelt sich häufig progressiv über viele Jahre, was dazu führt, dass viele Betroffene sich dessen nicht bewusst sind und häufig das soziale Umfeld die Veränderung zuerst wahrnimmt. Durch den graduellen Fortschritt kann der Hörverlust anfangs noch durch höhere Aufmerksamkeit und Höranstrengung kompensiert werden (Timmer et al., 2018). Dies führt in sozialen Interaktionen zu einer schnelleren Ermüdung und zu mehr Höranstrengung (Holman et al., 2021; Hornsby, 2013; Pichora-Fuller et al.,

2016) und dadurch häufig zu weniger aktiver sozialer Teilnahme oder in letzter Konsequenz zu sozialem Rückzug (Bott & Saunders, 2021; Mick et al., 2014; Shukla et al., 2020). Dieser schleichende, unbewusst stattfindende Prozess kann dazu führen, dass Betroffene ihr Verhalten ändern, ohne sich dessen bewusst zu sein, beziehungsweise ohne es auf mögliche Hörprobleme zurückzuführen (Abb. 1).

## Hörgeräte-Technik

Moderne Hörgeräte (Abb. 2) verfügen über eine Vielzahl von Funktionen, die das Hören und die Kommunikation im täglichen Leben deutlich verbessern und erleichtern (Georganti et al., 2020; Launer et al., 2016). Neuartige



**Abb. 1:** Schematische Darstellung des Einflusses einer Schwerhörigkeit auf das Wohlbefinden. Quelle: WHO Report on Hearing, 2021. Sonova AG.

## Glossar



**Prävalenz:** Die gesamte Anzahl der Krankheitsfälle im betrachteten Teil der Bevölkerung zu einem Zeitpunkt oder während eines bestimmten Zeitraums.

**Sensorischer Verarbeitungsprozess:** Prozess, der dazu dient, Informationen aus den verschiedenen Sinnesorganen des Körpers zu verarbeiten und zu integrieren.

**Differenzielle Hörfähigkeit:** Die Fähigkeit des Gehörs, verschiedene Geräusche oder Töne zu unterscheiden.

**Zeitliche Dynamik:** Der Übergang zwischen leisen und lauten Elementen eines Schalls.

**Schallpegel:** Bezeichnung für den Pegel eines Schalls (oder Klanges), der üblicherweise in Dezibel angegeben wird.

**Spektrale Verteilung:** Verarbeitung von Elementen mit verschiedenen Tonhöhen (Frequenzen).

**Frequenzbänder:** Bereich verschiedener Frequenzen (Frequenz bezeichnet die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde, die bei einem Ton vorhanden sind).

**Signal-Rausch-Abstand:** Das Verhältnis zwischen relevanter Sprache und vorhandenen Hintergrundgeräuschen (Störquellen).

**Deep Neural Networks (DNN):** Fortgeschrittener Algorithmus des maschinellen Lernens beziehungsweise der künstlichen Intelligenz, der das menschliche Gehirn nachahmt und somit dem System erlaubt, zu lernen und auf komplexe Informationen präzise zu reagieren.

**Artefakte:** Eine nicht natürliche Störung oder Verzerrung, resultierend aus der Signalverarbeitung.

**Hearables:** Eine Mischung aus traditionellen Kopfhörern und Hörgeräten, die neben weiteren Funktionen in der Lage sind, Geräusche aus der Umgebung zu verstärken.

sich für eine Hörversorgung entscheiden. Dies führt häufig dazu, dass sich der erste Eindruck für viele Schwerhörige sehr ungewohnt anhört, und eine Zeit der Gewöhnung nötig ist. Die Umwelt klingt auf einmal anders als man es gewohnt war; man hört wieder mehr Geräusche und vieles klingt zunächst ungewohnt laut (zum Beispiel das Rascheln der Zeitung). Hinzu kommt, dass man sich an den „Fremdkörper“ im und um das Ohr gewöhnen muss. In diesem Prozess der sogenannten Akklimatisierung ist die Unterstützung und Beratung durch eine Fachperson wie auch des persönlichen Umfelds sehr wichtig (Dawes & Munro, 2017; Wright & Gagné, 2021).

Im Alltag findet Hören und Kommunikation in sehr vielen unterschiedlichen Hörsituationen statt, mit verschiedenen Stimmen, Klängen und Alltagsgeräuschen. In diesen verschiedenen Situationen muss das Hörgerät in der Lage sein, das gewünschte Signal (beispielsweise eine Stimme oder auch ein Alltagsgeräusch) optimal hörbar zu machen und auch natürlich und authentisch klingen zu lassen. Dadurch ergeben sich jeweils sehr verschiedene Anforderungen an das Hörgerät. Moderne Hörgeräte sind in der Lage, die Hörsituationen automatisch zu kategorisieren und entsprechend den jeweiligen Anforderungen die geeigneten Einstellungen und Funktionalitäten auszuwählen.

Dazu werden Mustererkennungsverfahren, die aus der künstlichen Intelligenz beziehungsweise dem maschinellen Lernen bekannt sind, verwendet. Verschiedene akustische Parameter wie die zeitliche Dynamik, der Schallpegel oder die spektrale Verteilung werden hier verwendet, um unterschiedliche Hörsituationen zu analysieren und eine möglichst optimale Einstellung der Funktionalität auszuwählen (Popelka et al., 2016).

Algorithmen und Technologien, wie zum Beispiel Methoden der künstlichen Intelligenz, bieten vielfältige Möglichkeiten, die Funktion der Hörgeräte noch effizienter zu machen und somit einen größeren Benefit für Menschen mit Schwerhörigkeit zu schaffen.

Dabei ist es wichtig festzuhalten, dass moderne Hörgeräte über vielfältige Einstellmöglichkeiten verfügen, um die Technologie bestmöglich an den individuellen Hörverlust und die individuellen Hörbedürfnisse anzupassen. Die Beratung über verschiedene Modelle und ihre Funktionalitäten, wie auch die Anpassung an die individuellen Bedürfnisse der schwerhörigen Person durch Hörakustiker, ist ein wichtiger Prozess, um zufriedenstellende Lösungen für Menschen mit Hörgeräten zu erreichen. Die Beratung ist ein wichtiger Teil

der Versorgung. Wie oben beschrieben, ist das Entstehen einer Schwerhörigkeit oft ein schleichender Prozess, weshalb viele schwerhörige Menschen sehr lange warten, bis sie



**Abb. 2:** Beispiel moderner Hörgeräte der Firma Phonak (links) und ein Aufriss eines Hörgerätes, das die integrierten Komponenten zeigt (rechts). Quelle: Phonak.com.

Im Wesentlichen lassen sich die Anforderungen an und Funktionen von Hörgeräten in verschiedene Bereiche einteilen: 1. Hörbarkeit wiederherstellen; 2. Sprachverstehen in lärmigen Hörsituationen verbessern; 3. authentische und natürliche Klangwiedergabe und -qualität; 4. Alltagsauglichkeit: guter Tragekomfort, Zuverlässigkeit; 5. Konnektivität (drahtlose Verbindungstechnik).

Die Signalverarbeitung im Hörgerät muss einige technische Randbedingungen erfüllen. Hörgeräte sind sehr klein, das verfügbare Volumen für eine Batterie, Lautsprecher, zwei Mikrofone und die Elektronik ist sehr beschränkt. Gleichzeitig sind die Funktionalität und Signalverarbeitung anspruchsvoll, um der Komplexität eines Höralltags gerecht zu werden. Weiterhin muss die Signalverarbeitung in verschiedenen Frequenzbändern und in Echtzeit, das heißt möglichst mit einer Verzögerung von weniger als 15 Millisekunden, stattfinden. Die Hörgeräte-Industrie verwendet daher speziell für Hörgeräte bezüglich Größe, Stromverbrauch und Rechenleistung optimierte Signalprozessoren.

### 1. Hörbarkeit wiederherstellen

Eine der grundlegenden Funktionen des Hörgerätes ist natürlich, den Schall zu verstärken und somit Geräusche wieder hörbar zu machen. Wie bereits diskutiert, führt eine Innenohrschwerhörigkeit zu einer veränderten Wahrnehmung von Klängen, weshalb die Verstärkungsfunktion verschiedene Aufgaben erfüllen muss. Leise Schalle müssen stärker verstärkt werden als laute Schalle und somit muss sich die Verstärkung an der Lautstärke der Schalle orientieren und das in Abhängigkeit des Hörverlusts für die verschiedenen Frequenzen. Die Verstärkung muss auch der zeitlichen Dynamik der Hörsituationen Rechnung tragen, weshalb es ein Regelsystem benötigt, welches die Verstärkung schnell und auch langsam regeln kann. Hierfür kommen heute in Hörgeräten sogenannte Dynamik-Kompressionsalgorithmen zum Einsatz, die diese Aufgaben erfüllen. Je nach Hörsituation können diese Algorithmen verschieden konfiguriert werden, um eine möglichst optimale Hörbarkeit und Klangqualität zu ermöglichen.

### 2. Sprachverstehen verbessern

Eine große Herausforderung für schwerhörige Menschen ist das Sprachverstehen und die

Kommunikation in schwierigeren Hörsituationen. Bestimmte Hörsituationen sind für Menschen mit gutem Gehör selbstverständlich, wie zum Beispiel die Kommunikation zwischen zwei Räumen, mit einigen Metern

Distanz über ein größeres Zimmer hinweg oder in kleinen Gruppen. Bereits der geringe Nachhall über größere Entfernungen im Wohnraum oder wenige verschiedene Stimmen und Klänge in einem Café können für schwerhörige Menschen zu starken Höreinschränkungen führen, da ihre Fähigkeit, Schalle zu differenzieren, aufgrund der Schwerhörigkeit beeinträchtigt ist. Natürlich wird dies umso schwieriger, je mehr und je lauter die Störgeräusche werden. Einer der Schwerpunkte der Hörgerätetechnologie ist demnach die Verbesserung des Sprachverstehens in den verschiedenen Hörsituationen. Die am weitesten verbreitete und effizienteste Methode, um Zielsignal von Störsignal voneinander zu trennen, sind sogenannte Richtmikrofone oder auch direktionale Mikrofone (Doclo et al., 2010).

Diese Mikrofone verstärken Schalle aus bestimmten Richtungen, zum Beispiel Sprache von vorne, während sie andere Schalle, zum Beispiel Störgeräusche von hinten, unterdrücken (Abb. 3). Richtmikrofone in Hörgeräten können durch Zusammenschalten zweier omni-direktionaler Mikrofone mit einem Verzögerungselement erreicht werden. Dies hat den Vorteil, dass die Mikrofoncharakteristik wählbar wird: omni-direktionales, also 360°-Hören im Alltag und Richtmikrofon, falls Sprache in lärmigen Situationen herausgehoben werden soll.

Diese Technologie wurde erstmalig 1994 in Hörgeräten vorgestellt und über die Jahrzehnte deutlich weiterentwickelt und verbessert (Popelka et al., 2016). Im Alltag werden diese Mikrofone meistens so zusammengeschaltet, dass sie die natürliche Charakteristik der Ohrmuschel abbilden. Die Ohrmuschel verstärkt hochfrequente Signale von vorne, während Signale von hinten leicht abgesenkt werden, was es Menschen erlaubt, Schalle von vorne und von hinten zu unterscheiden. Da Hörgeräte in den meisten Bauformen oft hinter der Ohrmuschel getragen werden, geht

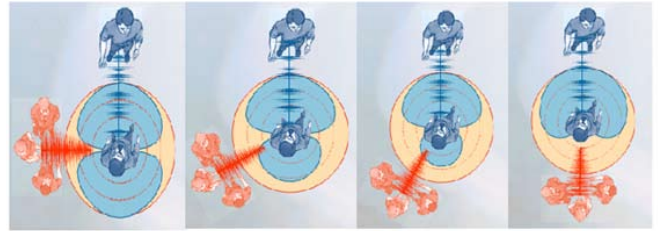


Abb. 3: Die adaptiven Richtmikrofone verstärken Geräusche von vorne und dämpfen adaptiv die stärkste Störgeräuschquelle. Quelle: Phonak.com.

diese Funktion verloren und muss künstlich kreiert werden, um Menschen mit Hörgeräten die Richtungsunterscheidung wieder zu ermöglichen.

Die drahtlose Verbindungstechnik erlaubt es, die Hörgeräte auf beiden Seiten miteinander zu verbinden und so vier Mikrofone zu einem Richtmikrofon zusammenschalten. Dadurch ergibt sich zum einen eine deutlich stärkere Richtwirkung in besonders lärmigen Situationen, zum anderen auch die einfache Möglichkeit, die Richtung der Richtwirkung zu wählen (nach vorne/hinten, zusätzlich auch seitlich). Insbesondere in Hörsituationen wie im Auto (Fahrer/Beifahrer) oder mit einem Gesprächspartner an der Seite haben diese Einstellungen deutliche Vorteile. Diese Technologien kommen heute in verschiedenen Formen zum Einsatz und bieten den Hörgerätenutzern deutliche Verbesserungen bei der Kommunikation in lärmigen Situationen (siehe Abschnitt 3).

Kommunikation findet sehr häufig in vermeintlich ruhigen Situationen statt, wie zum Beispiel zu Hause. Auch hier kommen Verfahren zum Einsatz, die auf die spezifischen Charakteristiken dieser Hörsituationen optimiert sind. Interaktion und Kommunikation in den eigenen vier Wänden findet oft zwischen Räumen oder über eine größere Distanz hinweg statt. Dies schwächt das zu verstehende Sprachsignal deutlich ab. Häufig überhören Menschen, die ein Hörgerät tragen, dabei, dass sie angesprochen wurden und reagieren nicht. Hier kommen Verfahren beziehungsweise Einstellungen zum Einsatz, die insbesondere darauf optimiert sind, leise Sprachkomponenten zu verstärken, sodass Schwerhörige in diesen Situationen unterstützt werden, ihre Gesprächspartner besser zu verstehen. Aktuelle Studien zeigen, dass sich durch bestimmte Sprachanhebungsfunktionen in Hörgeräten die Höranstrengung und die Müdigkeit bei Gesprächen über zwei Räume hinweg oder bei leiser Sprache

mit einer gewissen Distanz zum Sprecher signifikant verringern kann (Habicht, 2024; Latzel, 2024).

### Künstliche Intelligenz (KI)

Neue Ansätze, die zum Beispiel künstliche Intelligenz (KI) nutzen (Diehl et al., 2023), finden ihren Weg in die Hörforschung und Hörversorgung. Viele Hersteller setzen bereits auf Algorithmen, unterstützt durch KI, um die Hörgeräte noch intelligenter zu machen und nahtloser in den Alltag der Schwerhörigen zu integrieren. Neben der automatischen Klassifizierung von Hörsituationen im Alltag und der Anpassung von entsprechenden Hörgeräte-Einstellungen wird die KI auch dafür genutzt, das Sprachverstehen zu verbessern. Neueste Ansätze können die relevanten Anteile einer Geräuschkulisse, wie die Sprache einer Person, sehr deutlich vom Hintergrund (zum Beispiel weitere Sprecherinnen und Sprecher) trennen. Zudem sind die Algorithmen mittlerweile so gut mit existierendem Sprachmaterial trainiert, dass fast jede komplexere Hörsituation damit adressiert werden kann. Dieser Ansatz der Sprachanhebung ermöglicht eine deutliche Verbesserung des Signal-Rausch-Abstandes zur besseren Verständlichkeit der relevanten Sprache um ein Vielfaches im Vergleich zu bislang genutzten Richtmikrofon-Techniken. Der Ansatz ist insbesondere dann sehr erfolgreich,

wenn große, tiefe neuronale Netze (Deep Neural Networks, DNN) verwendet werden (Diehl et al., 2023; Zheng et al., 2023). Dazu mussten spezielle neuartige Computerprozessoren ins Hörgerät integriert werden, die die Berechnung dieser DNNs ermöglichen.

### 3. Authentische und natürliche Klangqualität

Neben der Verbesserung des Sprachverstehens in schwierigen Hörsituationen gilt es auch, viele andere Geräusche und Schalle des täglichen Lebens natürlich und möglichst authentisch wiederzugeben. Allerdings ergeben sich durch die Verstärkung von Schallen durch das Hörgerät gewisse Artefakte, die als unangenehm und künstlich wahrgenommen werden können.

Im Alltag gibt es Geräusche, die einen impulshaften Charakter haben, wie das Schließen einer Türe, das Abstellen einer Tasse, Schritte oder das Schneiden mit einem Messer auf einem Teller. Diese Geräusche sind wichtig und sollten weder verzerrt, zu laut und unangenehm noch zu leise und nicht wahrnehmbar sein. In der Vergangenheit haben Hörgeräte diese impulsartigen Schalle nochmal deutlich verstärkt, was zu einem sehr unangenehmen Klangeindruck führen konnte. Heute sind dafür im Hörgerät spezielle Funktionen vor-

gesehen, die impulsartige Schalle erkennen und die Verstärkungseinstellung regeln, damit diese Schalle natürlich und möglichst authentisch wiedergegeben werden.

In Hörgeräten liegen Mikrofon und Lautsprecher räumlich sehr eng beieinander. Dies führt dazu, dass bei der Signalverstärkung eine Rückkopplung (Feedback) auftritt, was als „Rückkopplungs-Pfeifen“ hörbar werden kann. Dies tritt besonders dann auf, wenn die akustische Ankopplung an das Ohr relativ offen ist, wodurch verstärkter Schall austritt und wieder vom Mikrofon aufgenommen und erneut verstärkt wird. In modernen Hörgeräten sind heute sehr weit entwickelte und ausgereifte Feedback-Management-Algorithmen eingebaut, die diese Artefakte signifikant reduzieren. Diese Algorithmen werden heute im Anpassprozess durch die Hörakustiker mittels eines „Feedback-Tests“ auf die individuellen akustischen Bedingungen angepasst, sodass die Algorithmen bestmöglich am individuellen Ohr funktionieren.

Durch die Bauform der Hinter-dem-Ohr-Geräte, also die Platzierung des Hörgeräts hinter der Ohrmuschel, sind die Mikrofone des Hörgeräts so platziert, dass selbst leichte Windbrisen bereits zu relativ lauten Windgeräuschen führen können. Ohne Hörgerät erleben wir diese Windgeräusche weniger, da der Ohrkanal diese abdämpft. Verschiedene Maßnahmen in der mechanischen Ausführung kommen zum Einsatz, um Windgeräusche im Hörgerät zu dämpfen. Zum einen werden die Geräte vom mechanischen Aufbau durch Positionierung der Mikrofone so optimiert, dass möglichst wenig Windgeräusche an die Mikrofone gelangen. Zum anderen kommen im Hörgerät Algorithmen zum Einsatz, die die Windgeräusche erkennen und diese dämpfen.

Insgesamt haben moderne Hörgeräte also auch viele Funktionen eingebaut, die nicht nur das Sprachverstehen deutlich verbessern, sondern auch sicherstellen, dass sie die Umwelt natürlich, authentisch und möglichst unverzerrt mit guter Klangqualität wiedergeben.

### 4. Tragekomfort, Zuverlässigkeit, Bedienbarkeit

Damit Hörgeräte von den Nutzern akzeptiert und auch verwendet werden, müssen sie „alltagstauglich“ sein, das heißt, sie soll-



ten während des Tragens möglichst wenig stören und gut bedienbar sein. Das stellt das mechanische Design vor einige Herausforderungen, denn das Ohr, die Ohrmuschel und auch der Ohrkanal reagieren zum Beispiel auf Berührung und Druck sehr sensitiv. Der Tragekomfort unterscheidet die aktuellen Hörgeräte zurzeit sehr eindeutig von anderen „Hearables“ und Kopfhörern, die in der Regel nur ein paar Stunden am Stück getragen werden können. Zum einen ist die Akkuleistung der Hearables noch nicht darauf ausgelegt, für einen ganzen „Hörtag“ zu bestehen, und zum anderen ist der Tragekomfort häufig auch nur für wenige Stunden gegeben. Eine weitere Herausforderung ist es, dass Ohrenschmalz, Schweiß und Haarfett die Geräte, insbesondere die empfindlichen Mikrofone, die Elektronik und die Lautsprecher, angreifen können. In den letzten Jahren wurde sehr viel Aufwand in den mechanischen Aufbau investiert, um die Zuverlässigkeit der Hörgeräte deutlich zu verbessern.

Einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Bedienbarkeit der Geräte hat eine Innovation im Bereich der Batterietechnologie geleistet. Ca. 70 Prozent aller modernen Hörgeräte, die jährlich verkauft werden, sind mit einer wiederaufladbaren Batterietechnologie ausgerüstet (Abb. 4). Insbesondere für ältere Menschen hat dies den wesentlichen Vorteil, dass die sehr kleinen Batterien in den Hörgeräten nicht mehr gewechselt werden müssen, was die Bedienbarkeit deutlich vereinfacht. Die Akkus bleiben während des Aufladens im Hörgerät. Weiterhin ermöglicht es diese Technologie, die Geräte komplett zu verschließen, was Schmutz und Schweiß von der Elektronik fernhält und somit die Zuverlässigkeit der Geräte deutlich erhöhen kann.

## 5. Drahtlose Verbindungstechnik

Die drahtlose Verbindungstechnik ist im modernen Hörgerät bereits seit einiger Zeit ein technischer Standard. Dabei kommen Techniken zum Einsatz, die es erlauben, das Hörgerät mit mobilen Geräten, Telefonen, Computern, Tablets und dem Fernseher zu verbinden. Heutzutage ist es Standard, über das Hörgerät telefonieren oder es indirekt mit dem Fernseher verbinden zu können.

Der Standard der drahtlosen Verbindungen ist der sogenannte Bluetooth-Standard. Dieser Standard wurde in den letzten Jahren für die Anwendung in möglichst kleinen Geräten,



Abb. 4: Die eingebaute wiederaufladbare Batterie im Hörgerät. Quelle: Phonak.com.

wie zum Beispiel Hörgeräten oder Im-Ohr-Kopfhörern, weiterentwickelt. Ziel dieser Weiterentwicklung war die Reduzierung des Stromverbrauchs und der zeitlichen Verzögerung zwischen zwei verbundenen Geräten. Eine weitere Zielsetzung war es, einen neuen Übertragungsmodus einzubauen: Anstelle der bisherigen ausschließlichen 1:1-Verbindung wird neu eine 1:vielen-Verbindung möglich, was viele neue Anwendungsmöglichkeiten erschließt. Dieser neue Standard, Bluetooth Low Energy mit Auracast, wird derzeit in viele neue mobile Geräte integriert, erfahrungsgemäß ist die flächendeckende Verbreitung eines neuen Standards aber ein sehr langsamer Prozess.

## Der Nutzen einer Hörversorgung

Im Laufe der letzten 25 Jahre wurde sehr viel Forschung zum Nutzen von Hörgeräten im täglichen Leben durchgeführt. Dabei kamen sehr verschiedene Ansätze zum Einsatz: Einmal natürlich die klassischen, im Labor durchgeführten Studien mit verschiedenen Methoden zur Messung des Sprachverstehens in verschiedenen Situationen. Weiterhin werden Studien durchgeführt, die ein direktes Feedback der Nutzerinnen und Nutzer abfragen, entweder in einer Studiumgebung oder zum Beispiel über großangelegte Umfragen wie MarkeTrak (USA) und EuroTrak (Europa). Aktuell rücken auch immer mehr schriftliche Kundenrückmeldungen online, in sozialen Medien oder Webforen in den Fokus, die mit modernen Methoden der Textanalyse untersucht werden.

## Akzeptanz und Zufriedenheit

Insgesamt kann man sagen, dass die Akzeptanz von und Zufriedenheit mit Hörgeräten in

den letzten 20 Jahren sehr stark zugenommen hat, wie die großen Nutzerbefragungen MarkeTrak und EuroTrak Deutschland zeigen (Carr & Kihm, 2022; Ehima, 2022; Picou, 2022; Powers & Bisgaard, 2022). Beide Nutzerbefragungen zeigen eine deutliche Zunahme der Akzeptanz von Hörgeräten in der Bevölkerung und spezifisch bei den betroffenen Personen. Der Anteil schwerhöriger Menschen, die ein Hörgerät tragen, ist deutlich gestiegen; in Deutschland von 31,8 Prozent (2009) auf 41,1 Prozent (2022) und in den USA von 25 Prozent (2008) auf 38 Prozent (2022). Die durchschnittliche Tragedauer beträgt in Deutschland ca. neun Stunden, wobei 28 Prozent der Nutzerangaben, die Geräte mehr als zwölf Stunden am Tag zu tragen. Der Anteil der Hörgeräte, die in der Schublade landen, also gar nicht verwendet werden, ist heute kleiner als fünf Prozent. Wesentliche Faktoren zum Entscheid gegen den Erwerb eines Hörgerätes sind eine zu gering empfundene Beeinträchtigung durch Hörschwierigkeiten, zu geringes Vertrauen in die Leistungsfähigkeit und Vorteile von Hörgeräten und die fehlende „innere Bereitschaft“ zur Akzeptanz von Hörgeräten. In den USA, wo die finanzielle Unterstützung durch Krankenkassen wesentlich geringer ist als in Deutschland, sind auch die Kosten ein wesentlicher Faktor beim Entscheid für oder gegen ein Hörgerät.

Die Zufriedenheit mit Hörgeräten ist in den letzten 20 Jahren deutlich gestiegen: In den US MarkeTrak-Befragungen lag sie im Jahr 2000 bei 55 Prozent und im Jahr 2022 bei 83 Prozent (Carr & Kihm, 2022). Ähnliche Ergebnisse sieht man bei EuroTrak: Zufriedenheit in Deutschland 77 Prozent, 85 Prozent bei Geräten jünger als zwei Jahre und 74 Prozent bei Geräten älter als zwei Jahre (Ehima, 2022).

„Zufriedenheit“ mit Hörgeräten setzt sich dabei aus verschiedenen Komponenten zusammen: Hörperformance und Klangqualität; Unterstützung durch Hörakustiker; Tragekomfort und Zuverlässigkeit; Pflege und Bedienung; Kosten (Picou, 2022). Insgesamt geben Nutzerinnen und Nutzer von Hörgeräten eine größere Zufriedenheit in vielen Hörsituationen im täglichen Leben an als Nicht-Nutzer. Hörgeräte-Trägerinnen und -Träger berichten über eine deutlich verbesserte Lebensqualität und insbesondere soziale Interaktion. Regelmäßiges Tragen und Benutzen von Hörgeräten korreliert dabei mit

Zufriedenheit und empfundener Verbesserung der Lebensqualität (Carr & Kihm, 2022; Picou, 2020, 2022).

In den Studien von Knoetze et al. (Knoetze, Beukes et al.; Knoetze, Manchaiah et al., 2023) wurden die wesentlichen Gründe für eine Nutzung von Hörgeräten anhand von Nutzerumfragen bei 1094 Hörgeräte-Trägerinnen und -Trägern mittels digitaler Fragebögen untersucht. In der Studie werden drei Bereiche für die wesentlichen Gründe identifiziert: 1. persönliche Einflüsse; 2. soziale Faktoren; 3. Hörschwierigkeiten im Alltag. Als ein wesentlicher Faktor zur Entscheidung für eine Hörversorgung wird die „innere Bereitschaft zur Akzeptanz“ eines Hörverlusts beziehungsweise eines Hörgeräts erwähnt. Dazu trägt weiterhin bei, dass Hörgeräte als unauffällig und unsichtbar erlebt werden.

Mit derselben Probandengruppe wie bei Knoetze et al. haben Avierinos und Kollegen untersucht, welche positiven und negativen Erfahrungen Nutzer im Alltag mit Hörgeräten erleben (Avierinos et al., 2024). Die Kommunikation im Alltag mit Familie und Freunden wird als deutlich besser wahrgenommen und damit einhergehend auch eine aktivere Teilnahme an Gesprächen in kleinen und großen Gruppen, bessere persönliche Beziehungen und geringere psycho-soziale Belastung. Auch nicht so anspruchsvolle Hörsituationen wie das gemeinsame Fernsehen werden als einfacher empfunden, da es moderne Hörgeräte ermöglichen, Medien direkt drahtlos bei angenehmer Lautstärke ins Hörgerät zu übertragen und gleichzeitig die Kommunikation mit der Partnerin oder dem Partner zu ermöglichen. Es wird zudem sehr geschätzt, mit dem Hörgerät direkt auf mobilen Geräten Podcasts und Hörbücher hören oder telefonieren zu können (Avierinos et al., 2024). Weiterhin tragen Hörgeräte zu einem größeren Gefühl der Sicherheit im Lebensalltag bei, da sie das Wissen und Bewusstsein, was im Umfeld passiert, erhöhen und damit auch einem unabhängigeren Lebensstil zuträglich sind.

Ein weiterer Ansatz zur Untersuchung der Erfahrungen mit Hörgeräten im Alltag ist es, anonymisierte Kommentare in sozialen Medien, Webforen oder Apps zur Steuerung von Hörgeräten mit modernen Methoden der semantischen Textanalyse thematisch zu analysieren (Bennett et al., 2021; Heselton et al., 2022; Vercammen et al., 2023). Auch in

diesen Studien zeigt sich ein mehrheitlich positives Bild zu Erfahrungen mit Hörgeräten im täglichen Leben. Diese Methoden erweitern auch die Perspektive auf die Hörversorgung und erlauben einen differenzierteren Einblick in die verschiedenen Phasen im Prozess einer Hörversorgung, wie auch ein direkteres und spezifischeres Bild zu Erfahrungen im Höralltag.

### Weitere positive Einflüsse einer Hörversorgung

In den letzten Jahren hat die Forschung verstärkt Zusammenhänge untersucht und positive Effekte einer Hörversorgung auf die Gesundheit aufgezeigt. Zum einen wurde in mehreren Studien die Hypothese getestet, ob eine Hörversorgung einen positiven Einfluss auf den Erhalt der kognitiven Gesundheit haben kann. Zum anderen wurde der Einfluss einer Hörversorgung auf die soziale Teilnahme untersucht.

Das Thema gesundes Altern und der Zusammenhang zwischen Hörverlust und Kognition beziehungsweise Hörverlust und sozialer Teilhabe sollten unserer Meinung nach in der Hörversorgung durch gezielte Beratung und Aufklärung integriert werden. Es ist wichtig, die Zusammenhänge klar, verständlich und gleichzeitig sachlich korrekt darzustellen. Hörlösungen sind kein Heilmittel gegen Demenz. Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen oder Bedenken zu ihrer kognitiven Gesundheit sollten für klinische Tests an medizinisch geschultes Fachpersonal verwiesen werden. Die neuesten Studienergebnisse eröffnen neue Möglichkeiten, die Bedeutung der Hörversorgung stärker im Bewusstsein der Öffentlichkeit und der Gesundheitsversorger zu verankern, was langfristig auch die Entwicklung der Gesundheitskosten positiv beeinflussen kann (Stropahl, 2023; Stropahl et al., 2024).

### Zusammenfassung

Insgesamt lässt sich zusammenfassen, dass sich die Technologie der Hörgeräte über die Jahre weit fortentwickelt hat und neue Ansätze wie die künstliche Intelligenz die Möglichkeiten weiter vorantreiben werden. Aus den aktuellen Studien lässt sich schließen, dass eine Hörversorgung einen positiven Einfluss auf das Wohlbefinden haben kann. Um diesen Effekt zu erreichen, ist es wichtig zu beachten, dass eine Hörversorgung ein

Prozess ist, bei dem die Erwartungen realistisch gesetzt werden müssen. Um den Prozess zu unterstützen, spielen die Expertinnen und Experten der Hörversorgung, wie zum Beispiel die Hörakustikerinnen und -akustiker, weiterhin eine essenzielle Rolle. Zum einen, um die Technologien individuell auf die Bedürfnisse der Schwerhörigen anzupassen. Zum anderen aber auch, um die positiven Aspekte hervorzuheben und zu betonen, auf die Veränderungen und als mögliche Nachteile empfundene Faktoren einzugehen und Menschen mit einer Schwerhörigkeit in ihrem Weg zu unterstützen.

Die Autoren:



*Dr. Maren Stropahl, Director Holistic Hearing Care, Sonova AG*



*Dr. Stefan Launer, Vice President Audiology & Health Innovation, Sonova AG*

Korrespondenzadresse:

*Dr. Stefan Launer  
Audiology & Health Innovation  
Sonova AG  
Laubisrütistrasse 28  
8712 Stäfa  
Schweiz*

*Das Literaturverzeichnis kann unter dem Stichwort „Stropahl/Launer, TF 4/2024“ bei der TF-Redaktion angefordert werden.*